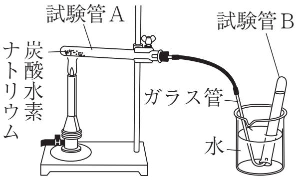
第12講　化合・分解

Step　1

1　次の各問いに答えなさい。

(1)　右図のように，試験管Aに炭酸水素ナトリウムを入れ，試験管Aの口を底より少し下げて加熱した。このとき発生する気体を試験管Bに集め，気体が発生しなくなったところで加熱を止めた。



①　加熱後，試験管Aの口付近には無色透明の液体がついていた。この液体を調べるのに適切なものを，次のア～エから1つ選べ。

ア　BTB液　　イ　リトマス紙　　ウ　ヨウ素液　　エ　塩化コバルト紙

②　試験管Bに集まった気体の名称を書け。

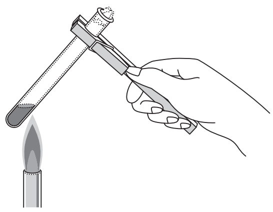
③　実験後，試験管Aに残った物質の名称を書け。

④　炭酸水素ナトリウムと加熱後の試験管Aに残った物質が異なる物質であることを調べるために，それぞれを水に溶かし，フェノールフタレイン液を加えた。この結果として正しいものを，次のア～エから1つ選べ。

ア　炭酸水素ナトリウムを溶かした方が濃い赤色になった。
イ　炭酸水素ナトリウムを溶かした方がうすい赤色になった。
ウ　炭酸水素ナトリウムを溶かした方が濃い青色になった。
エ　炭酸水素ナトリウムを溶かした方がうすい青色になった。

⑤　この実験のように，1つの物質が2つ以上の物質に分かれる化学変化を何というか。

⑵　右図のように，鉄 6.3g と硫黄 3.6g の粉末をよく混ぜ合わせて試験管に入れ，混合物の上部をガスバーナーで加熱した。混合物の色が赤くなったところで加熱をやめたが反応は続いた。反応後，試験管の中には黒い物質だけが残った。



①　反応後の黒い物質にうすい塩酸を加えたとき，発生する気体の名称を書け。

②　この実験で起こった化学変化を化学反応式で書け。

③　この実験で，反応後に黒い物質を 12.1g つくるには，鉄の粉末を何 g 用意すればよいか。

Step 2

2 物質の分解に関する，次の実験を行った。これらをもとに，以下の各問に答えなさい。

［実験Ⅰ］ 図１のような装置を使って，水酸化ナトリウムを加えた水に電流を流すと，気体Ａと気体Ｂが発生した。

［実験Ⅱ］ 黒色の酸化銀 1.16g を試験管に入れ，図２のような装置で加熱したところ，気体Ｃが発生した。一定量の気体Ｃが集まったところでガラス管を水から取り出して加熱をやめた。加熱後の試験管内には 1.10g の物質が残っていた。

図１

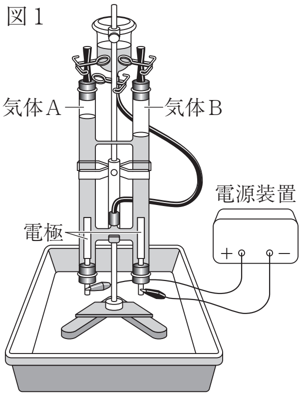
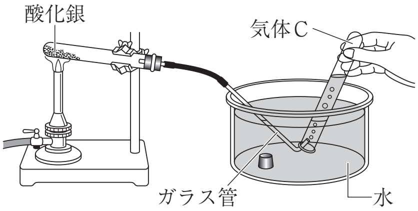


図２



問１　気体Ａ～Ｃのうち，１つだけが異なる気体である。それはどれか，書きなさい。また，その気体を発生させる別の方法を，次のア～エから１つ選び，その符号を書きなさい。

ア　亜鉛にうすい塩酸を加える。

イ　石灰石にうすい塩酸を加える。

ウ　二酸化マンガンにオキシドールを加える。

エ　塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。

問２　実験Ⅰで発生した，気体Ａと気体Ｂを反応させて，電気エネルギーを直接取り出す装置が，電気自動車やビルなどの電源として実用化されている。次の(1)，(2)に答えなさい。

(1)　このような装置を何電池というか，書きなさい。

(2)　電気エネルギーが発生している間に起こっている化学変化を，化学反応式で表しなさい。

問３　実験Ⅱで行った図２のような気体の集め方を何というか，書きなさい。

問４　実験Ⅱの終了後に，試験管内に残った物質を，同様の装置を使って気体Ｃが発生しなくなるまでじゅうぶんに加熱した。加熱後に試験管内を確認したところ，白色の物質が1.08g残っていた。次の⑴，⑵に答えなさい。

⑴　試験管内に残っていた白色の物質が，酸化銀とは別の物質であることを確認する方法はどれか，次のア～エから最も適切なものを１つ選び，その符号を書きなさい。また，その方法でどのようなことが観察されるか，書きなさい。

ア　水を加えた後，フェノールフタレイン溶液を加える。
イ　薬さじなどのかたいものでこする。
ウ　磁石を近づける。
エ　塩化コバルト紙をつける。

⑵　この結果から，実験Ⅱが終了したとき，はじめにあった1.16gの酸化銀のうち何％が分解せずに残っていたと考えられるか，その値を求めなさい。

【石川県】

Step　3

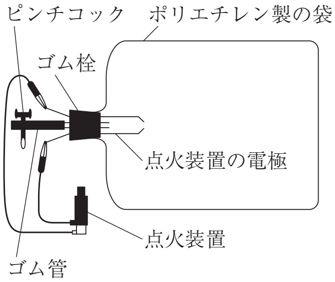
3　気体の反応について調べるため，水素や酸素を用いて，次の〔実験 1〕から〔実験 3〕までを行った。

〔実験 1〕

①　図 1 のように，点火装置をつけた丈夫なポリエチレン製の袋の中に，水素 20cm^3 と酸素 10cm^3 を入れた後，ピンチコックでゴム管を閉じて，袋の中の気体がもれないようにした。

②　点火装置を用いて気体に点火した。

図 1



〔実験 2〕

①　〔実験 1〕と同じ丈夫なポリエチレン製の袋 A，B，C，D を用意した。

②　図 1 と同じ点火装置をつけた袋 A に，水素 60cm^3 と酸素 15cm^3 を入れて，ゴム管を閉じた後，点火装置を用いて気体に点火した。

③　図 1 と同じ点火装置をつけた袋 B には水素 60cm^3 と酸素 25cm^3 を，袋 C には水素 60cm^3 と酸素 35cm^3 を，袋 D には水素 60cm^3 と酸素 45cm^3 を入れて，ゴム管を閉じた後，点火装置を用いて，それぞれの袋の気体に点火した。

〔実験 3〕

①　〔実験 1〕と同じ丈夫なポリエチレン製の袋 E を用意した。

②　図 1 と同じ点火装置をつけた袋 E に，水素 60cm^3 と空気 100cm^3 を入れて，ゴム管を閉じた後，点火装置を用いて気体に点火した。

〔実験 1〕では，大きな音がして袋がしぼみ，袋の中には気体は残らず，反応で生じた液体だけが残っていた。

〔実験 2〕と〔実験 3〕では，袋の中に気体と反応で生じた液体が残っていた。

表は，〔実験 2〕の後，袋の中に残った気体の温度が室温まで下がってから，その体積を測定し，まとめたものである。

表

袋	A	B	C	D
反応前の袋の中の水素の体積〔cm^3〕	60	60	60	60
反応前の袋の中の酸素の体積〔cm^3〕	15	25	35	45
反応後の袋の中に残った気体の体積〔cm^3〕	30	10	5	15

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 〔実験1〕から〔実験3〕までで用いた水素や酸素は，物質の化学変化によって発生させることができる。水素を発生させる実験方法をX，酸素を発生させる実験方法をYとしたとき，X，Yの実験方法としてそれぞれ最も適当なものを，次のアからオまでの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

ア　亜鉛にうすい塩酸を加える。

イ　硫化鉄にうすい塩酸を加える。

ウ　塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混合する。

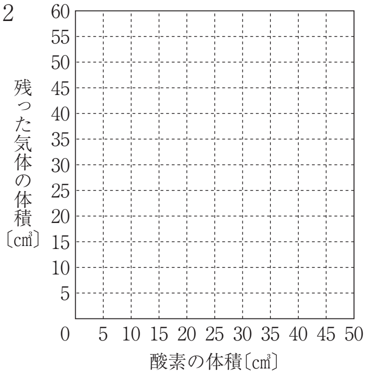
エ　二酸化マンガンにうすい過酸化水素水（オキシドール）を加える。

オ　炭酸水素ナトリウムを加熱する。

(2) 〔実験1〕では，水素と酸素が化合して液体ができた。このときの化学変化を表す化学反応式を書きなさい。

(3) 〔実験2〕で用いた酸素の体積を0 cm^3 から $50cm^3$ までの間でさまざまに変えて，〔実験2〕と同じことを行った。このとき，酸素の体積と，反応後の袋の中に残った気体の体積との関係はどのようになるか。横軸に酸素の体積を，縦軸に残った気体の体積をとり，その関係を表すグラフを，解答欄の図2に書きなさい。

図2



(4) 〔実験3〕の後，袋の中に残った気体の温度が室温まで下がってから，その体積を測定した。このとき，袋の中に残った気体の体積は何 cm^3 か。最も適当なものを，次のアからカまでの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

ただし，酸素は空気の体積の21％を占めており，空気中の酸素以外の気体は水素と反応しないものとする。

ア　$79cm^3$　　イ　$88cm^3$　　ウ　$97cm^3$

エ　$118cm^3$　　オ　$129cm^3$　　カ　$136cm^3$

【愛知県】

第 12 講　化合・分解

Step 1

1 (1) ① エ　② 二酸化炭素　③ 炭酸ナトリウム　④ イ　⑤〔熱〕分解

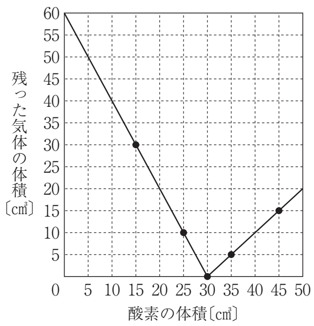
(2) ① 硫化水素　② $Fe + S \rightarrow FeS$　③ 7.7 (g)

Step 2

2 問 1.（気体）気体 B　（発生方法）ア　問 2. (1) 燃料(電池)　(2) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

問 3. 水上置換〔法〕　問 4. (1)（符号）イ　（観察結果）金属光沢(または，金属特有のかがやき)が現れる。(同意可)　(2) 25 (%)

Step 3

3 (1) X. ア　Y. エ　(2) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$　(3)（右図）

(4) ウ